

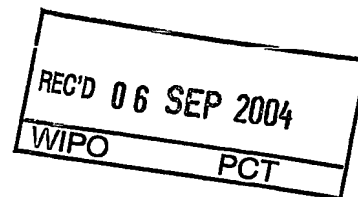
4 08. 2004

PCT/EP200 4/ 0 0 7 0 6 9

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

103 30 886.5

Anmeldetag:

09. Juli 2003

Anmelder/Inhaber:

DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung eines Durchzuges
an Hohlprofilen

IPC:

B 21 D 31/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stremme

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

04.07.2003

Verfahren zur Herstellung eines Durchzuges an Hohlprofilen

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Durchzuges an Hohlprofilen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der DE 43 22 632 A1 bekannt. Hierbei wird das Hohlprofil als Fahrzeugstrebe für die Lagerung von Achsen, Radaufhängungen oder dgl. verwandt und in einem ersten Schritt durch Hydroformen in eine den Belastungsanforderungen entsprechende Außenkontur verformt. Anschließend wird in einem zweiten Schritt an den Enden des Hohlprofils, die einen Lagersitz zur Aufnahme von Gummilagern aufweisen sollen, Zentrierbohrungen eingebracht und zentrisch zu diesen in das Hohlprofil ein Distanzteil in Form eines Rohrstückes eingelegt. Abschließend wird in die Zentrierbohrungen der Endbereiche ein Fließbohrer eingesetzt, der im Betrieb einen Durchzug am Hohlprofil ausbildet, der sich innerhalb des Rohrstückes erstreckt. Der Durchzug bildet dabei den Lagersitz. Das Fließbohrverfahren hat jedoch zur Voraussetzung, dass ein bestimmtes Verhältnis zwischen der Wanddicke des Hohlprofiles zum zu erzeugenden Durchmesser des Durchzuges gegeben sein muss. Das heißt, dass die Wandstärke des Hohlprofiles im Verhältnis zum Durchmesser besonders groß zu sein hat. Dies ist im Anwendungsfall des Automobilbaus zu-
25 meist nicht einzuhalten, da der Zwang zur Gewichtseinsparung

zu immer dünneren Blechen führt. Des Weiteren nimmt verfahrensbedingt die Waddicke des Durchzuges beim Fließbohren in Beaufschlagungsrichtung bis auf nahezu Null ab. Dies wirkt sich nachteilig auf die Festigkeits- bzw. Steifigkeitseigenschaften des zu erzeugenden Lagers trotz des erwähnten eingefügten Distanzteils aus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren dahingehend weiterzubilden, dass in relativ einfacher Weise ein Durchzug an Hohlprofilen ermöglicht wird, der auch bei geringer Wandstärke des Hohlprofils hohen Steifigkeitsansprüchen genügt.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Dank der Erfindung ist zur Erzeugung des Durchzuges lediglich die Ausstanzung zweier gegenüberliegender Löcher und die Umbiegung zumindest eines der Lochränder erforderlich, die dabei in das Hohlprofilinnere eingezogen werden und somit die Grobkontur des zu erzeugenden Durchzuges ausbilden. Um die gewünschte exakte Kontur des Durchzuges zu erreichen, wird vor dem Einziehen vom offenen Ende des Hohlprofils her ein Rohrstück in das Hohlprofilinnere eingeführt und an der Stelle des zu erzeugenden Durchzuges platziert. Die Innenseite des Rohrstücks dient dabei zumindest als Vorlage für die gewünschte Kontur des Durchzuges, wobei beim Einziehen der Lochränder diese gegen die Innenseite des Rohrstückes gepresst werden, wodurch sie ebendiese Kontur erlangen. Dadurch, dass die Lochränder beim Umbiegen in das Hohlprofilinnere keiner Waddickenveränderung unterliegen, besitzt die rohrförmige Ausbildung des Durchzuges zusätzlich zur an sich schon steifen Rohrform eine besonders hohe Steifigkeit, durch welche der Durchzug ohne Schaden zu nehmen auch höheren me-

chanischen Belastungen gerecht wird, für die eine ausreichende Steifigkeit und Festigkeit unabdingbar ist. Dies wird noch zusätzlich durch den Verbleib des Rohrstückes im Hohlprofil gefördert. Im Gegensatz zum Fließbohren ist man bei der Herstellung des Durchzuges nicht auf ein spezielles Verhältnis von Durchmesser zu Länge des Durchzuges festgelegt, so dass in vorteilhafter Weise Durchzüge nahezu beliebiger Abmessungen ausgebildet werden können. Infolge der Gleichmäßigkeit der Wandstärke des Hohlprofils können bei der Ausbildung des Hohlprofils auch geringere Wandstärken gewählt werden, bei Behaltung ausreichender Steifigkeit im Bereich des Durchzuges. Dies trägt zur Gewichtsreduzierung des entsprechenden Bauteiles und bei Einsatz des Bauteiles im Kraftfahrzeug zu dessen Gewichtsreduzierung bei. Weiterhin wirkt sich das erfindungsgemäße Verfahren vorteilig für eine Lackierung des Bauteils, d. h. des Hohlprofils aus, da die Oberfläche des Durchzuges relativ regelmäßig ist und somit der Lack auf dieser haften kann. Bei der Verwendung von Stahl für die Ausbildung des Hohlprofiles treten dadurch günstigerweise keine Korrosionsprobleme auf, wie dies beispielsweise das Fließbohrverfahren mit sich bringt.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 wird das Hohlprofil unter Zusammenwirkung einer in das Hohlprofil eingeschobenen Lochmatrize und zweier gegenüberliegender Lochstempel, zwischen denen das Hohlprofil liegt, gelocht. Dadurch wird in mechanisch einfacher Weise die Ausbildung von Löchern mit hochpräzisem Lochbild und gleichmäßigem Verlauf des Lochrandes ermöglicht, was die Gleichmäßigkeit des nachfolgenden Einziehvorgangs gewährleistet und somit der Prozesssicherheit der Herstellung des gewünschten Durchzuges zuträglich ist.

- In einer weiteren, besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 wird das Hohlprofil mittels des Innenhochdruckumformverfahrens ausgebildet und in dem dazu benötigten Innenhochdruckumformwerkzeug gelocht. Auch hier erhält man ein hochpräzises Lochbild, wobei die Löcher durch Lochstempel ausgebildet werden, die das Hohlprofil entgegen dem im Hohlprofil herrschenden Innenhochdruck, der als Einsenkungen oder Einfallungen unterdrückender Stützdruck fungiert, schneidend beaufschlagen. In verfahrensökonomischer Weise wird im gleichen Werkzeug das Hohlprofil bedarfsgerecht ausgeformt, wodurch sich durch die Integrierung der Lochstempel in das Innenhochdruckumformwerkzeug eine apparativ überaus kompakte Herstellungsanlage ergibt.
- 15 Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 4 bezieht sich darauf, dass der Einziehvorgang mittels einer sich an eine an der Stirnseite des Lochstempels ausgebildete Schneidkante anschließende Folgekontur des Lochstempels erfolgt. Durch die Anordnung einer Folgekontur am Lochstempel wird der Loch- und Einziehvorgang vereinfacht und die Herstellungszeit des Durchzuges verkürzt, da das Hohlprofil zumindest von einer Seite lediglich mit einem Lochstempel beaufschlagt werden muss, der nach dem Lochvorgang in einfacher Weise weiter in das Hohlprofilinnere eingesenkt wird, so dass die Folgekontur des Lochstempels mit dem Lochrand in Kontakt gerät und diesen dann gleichmäßig umbiegt und damit in das Hohlprofilinnere einzieht. Durch die Zusammenlegung der Funktionen zweier Werkzeuge, nämlich dem Einziehwerkzeug und dem Lochwerkzeug in den Lochstempel, wird die gesamte Herstellungsapparatur zur Erzeugung des Durchzuges weiter wesentlich vereinfacht.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der Erfindung stellt der Inhalt von Anspruch 5 dar. Hierbei wird das Hohlprofilma-

terial des Hohlprofilabschnitts in eine ringförmig umlaufende Aussparung des Rohrstückes, die zu dessen Stirnseite hin offen ist, eingezogen. Aufgrund dieser Art des Einzugs bildet ein Teil des Rohrstückes einen mittleren Abschnitt des Durchzugs. Dies kann soweit führen, dass bei relativ geringer Einzugslänge das eingezogene Hohlprofilmaterial nur zur Befestigung des Rohrstückes dient, das vollständig die Funktion des Durchzugs, beispielsweise als Lager in einer Achsstrebe, erhält. Das Rohrstück kann dabei aus Bronze oder Kunststoff hergestellt werden, wodurch es zusätzlich die Funktion eines Gleitlagers übernehmen kann. Um das Rohrstück zu halten, bedarf es keiner großen Wandstärke des Hohlprofils, wodurch diese soweit verringert werden kann, dass das eingezogene Hohlprofilmaterial für den Durchzug allenfalls eine geringe Steifigkeit und Festigkeit aufbringt. Diese Eigenschaften stellt ersatzweise das Rohrstück, das relativ dickwandig ist, zur Verfügung. Das Rohrstück kann auch aus einem Leichtmetall oder aus einem Stahlwerkstoff hergestellt werden, wodurch es ebenfalls mittels des Innenhochdruckumformverfahrens ausformbar ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 6 wird das Hohlprofilmaterial derart eingezogen, dass es hinterschnittene Flächen der Aussparung des Rohrstückes hintergreift. Hierdurch wird nicht nur eine reibschlüssige Verbindung zwischen dem Hohlprofil und dem eingeschobenen Rohrstück erreicht, wie in der gerade vorangegangenen Weitergestaltung der Erfindung nach Anspruch 5 hervorgeht, sondern durch die Verkrallung hinter den hinterschnittenen Flächen der Aussparung des Rohrstückes noch zusätzlich ein Formschluss erzielt, so dass das Rohrstück besonders sicher im Hohlprofil gehalten ist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 7 wird das Hohlprofil unter Bildung gleich großer Löcher gelocht. Infolge der Ausbildung gleich großer Löcher wird eine gleichmäßige Prozessführung beim Lochen und beim insbesondere Einziehvorgang gewährleistet. Zusätzlich wird die Steuerung der Werkzeuge beim Einziehvorgang vereinfacht, da beidseitig des Hohlprofils gleich viel Hohlprofilmaterial umgebogen wird, was eine einheitliche Einziehlänge bewirkt und womit der Bewegungsablauf der Einziehwerkzeuge identisch ist, so dass diese einem einzigen Regelkreis angeschlossen werden können.

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 8 wird das Hohlprofil unter Bildung unterschiedlich großer Löcher gelocht. Des Weiteren ist das größere Loch derart bemessen, dass dessen Lochrand bündig mit der Innenseite des Rohrstückes abschließt. Das Hohlprofilmaterial wird nur auf Seiten des kleineren Loches eingezogen, wobei der Lochdurchmesser und der das Hohlprofilmaterial tragende Hohlprofilabschnitt so bemessen sind, dass sich dieser nach dem Einzug zumindest über die gesamte Länge des Rohrstückes hinweg erstreckt. Hierdurch wird zum einen der Herstellungsprozess abgekürzt, da Hohlprofilmaterial nur noch von einer Seite eingezogen werden muss, während auf der anderen Seite lediglich das Loch ausgebildet wird. Zum anderen wird von dieser einen Seite, auf der das kleinere Loch ausgebildet ist, so viel Hohlprofilmaterial eingezogen, dass dieses sich mindestens bis zum Rand des größeren Loches auf der anderen Seite des Hohlprofiles erstreckt. Dabei wird zum einen das Rohrstück sicher umfasst und zum anderen wird ein Durchzug ausgebildet, der vollkommen fugenfrei und eben aufgrund seiner Einstückigkeit ist. Damit wird dem Durchzug durch seine Unterbrechungsfreiheit und hohen Oberflächenqualität sowohl eine besonders hohe Biegesteifigkeit und Festig-

keit als auch überdurchschnittliche Gleitfähigkeitseigenschaften verliehen, so dass der Durchzug besonders gut für die Anwendung von Gleitlagern befähigt ist. Diese spezielle Ausgestaltung der Erfindung trifft insbesondere auf Buchsen
5 großen Durchmessers zu.

Im Folgenden ist die Erfindung anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt:

10

Fig. 1 in einem seitlichen Längsschnitt abschnittsweise ein Hohlprofil in Vorbereitung eines Lochvorganges eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

15

Fig. 2 in einem seitlichen Längsschnitt das inzwischen gelochte Hohlprofil aus Figur 1 in Vorbereitung eines Einziehvorgangs eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 3 in einem seitlichen Längsschnitt abschnittsweise das beidseitig eingezogene Hohlprofil mit ausgebildetem Durchzug,

20

Fig. 4 in einer seitlichen Längsschnittdarstellung abschnittsweise ein gelochtes und einseitig eingezogenes Hohlprofil mit vollständig ausgebildetem Durchzug eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

25

Fig. 5 in einer seitlichen Längsschnittdarstellung abschnittsweise ein beidseitig eingezogenes und gelochtes Hohlprofil mit, unter Bildung eines Durchzuges eines erfindungsgemäßen Verfahrens in eine Aussparung eines im Hohlprofil angeordneten Rohrstückes ausgebildeten Aussparung, eingezogenen Lochrändern,

30

Fig. 6 in einem seitlichen Längsschnitt abschnittsweise ein erfindungsgemäß gelochtes und an den Lochrändern eingezogenes Hohlprofil in formschlüssiger Verbindung mit einem im Hohlprofil angeordneten Rohrstück.

In Figur 1 ist die erste Arbeitsphase der Herstellung eines Durchzuges an einem Hohlprofil 1 dargestellt, welches aus einem Stahlwerkstoff oder einem Leichtmetall besteht und mittels eines Innenhochdruckumformverfahrens ausgeformt sein kann. Das so hergestellte Hohlprofil kann vorzugsweise eine Strebe mit Lagerbuchse im Automobilbau, insbesondere eine Zug- oder Druckstrebe im Fahrwerksbereich sein. Für die erste Phase des Herstellungsprozesses, in der ein Lochvorgang des Hohlprofils 1 erfolgt, wird in ein offenes Ende 2 des Hohlprofils 1 eine Lochmatrize 3 hineingeschoben und an der Stelle des zu erzeugenden Durchzuges angeordnet. Die Lochmatrize 3 weist hierzu eine Durchgangsbohrung 4 auf, die zylindrisch ausgebildet ist. Den Öffnungen 5 der Durchgangsbohrung 4 liegen die Stirnseiten 6 zweier Lochstempel 7, die außerhalb des Hohlprofils 1 angeordnet sind, gegenüber. Die mit einer Schneidkante 19 versehenen Stirnseiten 6 der Lochstempel 7 sind in ihrer Form und in ihrem Durchmesser so bemessen, dass sie beim Lochen des Hohlprofils 1 mit nur geringem Spiel in die Durchgangsbohrung 4 der Lochmatrize 3 eintauchen können. Nachdem die beiden, einander gegenüberliegenden Lochstempel 7, zwischen denen das Hohlprofil 1 liegt, den Lochvorgang beendet haben, wird die Lochmatrize 3 aus dem Ende 2 des Hohlprofils 1 wieder herausgezogen. Im Anschluss daran wird das Hohlprofil 1, wie aus Figur 2 ersichtlich ist, mit seinen zwei gegenüberliegenden, ausgestanzten Löchern 8 in eine Einziehstation transferiert. Nun wird in das Hohlprofilende 2 ein zylindrisches hülsenförmiges Rohrstück 9 eingeschoben, das im Hohlprofil 1 so platziert wird, dass es die Stelle des zu erzeugenden Durchzuges 20 coaxial umgibt, wobei die Achse 10 des Rohrstücks 9 mit der Lochachse der beiden Löcher 8 identisch ist. Das Rohrstück 9, das beispielsweise aus Kunststoff, Stahl oder einem Leichtmetall ggf. auch aus Bronze bestehen kann, weist einen Innendurchmesser auf, der den Lochdurchmesser deutlich übersteigt. Der dadurch entstehende und

die Öffnungen 11 des Rohrstückes 9 abdeckende zwischen den Lochrändern 12 und der Innenseite 16 des Rohrstücks 9 liegende Hohlprofilabschnitt 18 bildet das einzuziehende Hohlprofilmaterial zur Entstehung eines Durchzuges 20. Anschließend wird das gelochte Hohlprofil 1 durch zwei Einziehstempel 13, die koaxial zur Rohrstückachse 10 hubbeweglich führbar angeordnet sind, von außen beaufschlagt. Die Einziehstempel 13 tauchen mit einem mittig liegenden, zylindrischen, kurzen Fortsatz 14, der zu Zentrierungszwecken an dem jeweiligen Einziehstempel 13 ausgebildet ist, in das jeweilige Loch 8 ein, wonach bei der Weiterbewegung der Einziehstempel 13 in das Hohlprofilinnere 17 hinein der Hohlprofilabschnitt 18 durch eine sich rückseitig an den Fortsatz 14 anschließende konkave Einziehkontur 15 des Stempels 13 bis zur flächigen Anlage an der Innenseite 16 des Rohrstücks 9 verdrängt und dort angepresst wird. Das so in das Hohlprofilinnere 17 eingezogene Hohlprofilmaterial des Hohlprofilabschnitts 18 fixiert zum einen das Rohrstück 9 durch den über die Anpressung erwirkten Reibschluss zwischen der Innenseite 16 des Rohrstücks 19 und dem Hohlprofilabschnitt 18 klapperfrei im Hohlprofil 1. Zum anderen bildet der eingezogene Hohlprofilabschnitt 18 den gewünschten Durchzug 20.

Die Einziehkontur 15 des Einziehstempels 13 kann auch durch eine an die Schneidkante 19 sich anschließende Folgekontur des Lochstempels 7 gebildet sein. Dabei ist es jedoch im Ablauf des Herstellungsvorganges erforderlich, nach dem Lochen die Lochstempel 7 etwas zurückzuziehen, damit das Rohrstück 9 in das Hohlprofilende 2 hineingeschoben und entsprechend platziert werden kann. Anschließend fährt der Lochstempel 7 in das Loch 8 hinein und zieht das Hohlprofilmaterial des Hohlprofilabschnitts 18 wie gehabt ein. Es sei hierbei noch angemerkt, dass sich das Hohlprofilmaterial beim Einziehvorgang am Rohrstück 9 abstützt, so dass das Hohlprofil 1 nicht

einfallen kann. Nach Beendigung des Einziehvorganges werden die Stempel 13 bzw. 7 aus dem Hohlprofil 1 gezogen. Das Rohrstück 9, das die Abstützwirkung erzeugt hat und nun von dem entstandenen Durchzug 20 gehalten wird, verbleibt dauerhaft in dem Hohlprofil 1. Der entstandene Durchzug 20 besitzt auch durch seine Einstückigkeit mit dem Hohlprofil 1 eine besonders hohe Festigkeit und Steifigkeit gegenüber mechanischen Belastungen. Hierzu ist es von Vorteil, dass beim Lochen die Lochgröße der erzeugten Löcher 8 so gestaltet wird, dass das einziehbare Hohlprofilmaterial des Hohlprofilabschnitts 18 im Umkreis dieser Löcher 8 zusammen höchstens die anlegbare Länge des Rohrstücks 9 bemisst, da ansonsten sich bei beidseitigem Einzug des Hohlprofils 1 die Hohlprofilabschnitte 18 beider Seiten im Hohlprofilinneren 17 überlappen, was die Verwendungsmöglichkeit des ausgebildeten Durchzuges 20 drastisch einschränkt oder bei einer Fahrwerkstrebe ggf. keine Anwendung zulässt. Im Falle des einseitigen Einzugs würde das eingezogene Hohlprofilmaterial auf der anderen Seite des Rohrstücks 9 hinausstehen, was in vielen Anwendungsfällen ebenfalls nicht gewünscht ist.

Der aus Figur 3 entnehmbare Durchzug 20 ist so beschaffen, dass die beidseitig eingezogenen Hohlprofilabschnitten 18 mit ihren Abschlusskanten 21 etwa mittig des Rohrstücks 9 zu liegen kommen. Der genannte Durchzug 20 ist das Ergebnis der Verfahrensschritte aus Figur 1 und 2, wobei das Hohlprofil 1 derart gelocht wurde, dass beidseitig gegenüberliegende, gleich große Löcher 8 geschaffen wurden. Obwohl die Stanzung unterschiedlich großer Löcher 8 denkbar ist, bei denen dann die Abschlusskanten 21 der Hohlprofilabschnitte 18 außermittig zu liegen kommen, wenn das Hohlprofilmaterial eingezogen wird, ist die Bildung gleich großer Löcher 8 dahingehend von Vorteil, dass die Lochmatrize 3 relativ einfach ausgestaltet werden kann, da deren Durchgangsbohrung 4 einfach zylindrisch

ausgebildet werden kann, ohne dass eine Erweiterung der Bohrung 4 vonnöten wäre.

Eine Variante des Durchzuges 20 ist aus Figur 4 zu entnehmen.
5 In Abweichung zu dessen bisheriger Ausbildung wird das Hohlprofil 1 auf einer Seite so gelocht, dass der Lochrand 22 bündig mit der Innenseite 16 des Rohrstücks 9 abschließt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Hohlprofils 1 wird demgegenüber ein Loch 8 erzeugt, das in seinen Abmessungen erheblich
10 kleiner ist. Von dieser Seite aus wird nun das Hohlprofilmaterial des zwischen dem Lochrand des kleinen Loches und der Innenseite 16 des Rohrstücks 9 befindlichen Hohlprofilabschnitts 23 in das Hohlprofilinnere 24 eingezogen. Da nun der Durchmesser des größeren Loches 25 dem Innendurchmesser des
15 Rohrstücks 9 und die Länge des eingezogenen Hohlprofilabschnitts 23 der Summe der Länge des Rohrstücks 9 und der doppelten Wandstärke des Hohlprofils 1 entsprechen, wird ein Durchzug 26 gebildet, der sich über die gesamte Länge des Rohrstücks 9 hinaus erstreckt, wodurch dieses an der Innen-
20 seite 16 vollständig eingefasst ist.

Eine weitere Variante der Erfindung ist in Figur 5 dargestellt. In Abweichung zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen weist das Rohrstück 9 eine ringförmig umlaufende Aussparung 27 auf, die zu der Stirnseite 28 des Rohrstücks 9
25 offen ist. Beim Lochvorgang wird hierbei ein relativ großes Loch 8 beidseitig ausgestanzt, so dass beim Einziehvorgang nur wenig Hohlprofilmaterial eingezogen werden kann. Die Länge des entsprechenden Hohlprofilabschnitts 29 ist dabei so
30 dimensioniert, dass das Hohlprofilmaterial lediglich in die Aussparung 27 des Rohrstücks 9 eingezogen und dort angepresst wird. Der dabei entstehende Durchzug 30 wird im Wesentlichen durch den nicht ausgespart gebliebenen Abschnitt 31 der Innenseite 16 des Rohrstücks 9 gebildet.

Aus Figur 6 ist eine Variante zu der Art des Durchzugs 30 aus dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel ersichtlich. Die Aussparung 27 weist hier noch eine Ringnut 32 auf, deren Flanken
5 hinterschnittene Flächen 33 bilden. Beim Einziehen des Hohlprofilmaterials des Hohlprofilabschnitts 29 werden diese hinterschnittenen Flächen 33 durch das Hohlprofilmaterial hintergriffen, wodurch sich eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Rohrstück 9 und dem Hohlprofil 1 ausbildet. Der
10 hierbei geschaffene Durchzug 34 unterscheidet sich in seiner Form nur gering von dem Durchzug 30.

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

04.07.2003

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung eines Durchzuges an Hohlprofilen, wobei ein Rohrstück in das Hohlprofil eingeschoben und so darin platziert wird, dass es die Stelle des zu erzeugenden Durchzuges coaxial umgibt, und wobei anschließend das Hohlprofil an dieser Stelle mittels eines
- 10 Werkzeuges von außen nach innen unter Bildung des Durchzuges beaufschlagt wird,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass zuerst aus dem Hohlprofil (1) zwei gegenüberliegende Löcher (8) ausgestanzt werden, von denen zumindest eines
- 15 einen Durchmesser besitzt, der kleiner ist als der des zu erzeugenden Durchzuges (20,26,30), dass danach das Rohrstück (9) in das Hohlprofilinnere (17) eingeführt wird, so dass es dort coaxial zur gemeinsamen Achse (10) der Löcher (8) zu liegen kommt, und dass anschließend das
- 20 Hohlprofilmaterial des zwischen dem Lochrand (12) und der Innenseite (16) des Rohrstückes (9) befindlichen Hohlprofilabschnitts (18,23,29) bis zur flächigen Anlage an der Innenseite (16) des Rohrstückes (9) in das Hohlprofilinnere (17) mittels zumindest eines Stempels (7,13) einge-
- 25 zogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass unter Zusammenwirkung einer in das Hohlprofil (1)
eingeschobenen Lochmatrize (3) und zweier gegenüberlie-
gender Lochstempel (7), zwischen denen das Hohlprofil (1)
5 liegt, das Hohlprofil (1) gelocht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 dass das Hohlprofil (1) mittels des Innenhochdruckumform-
verfahrens ausgebildet wird und dass das Hohlprofil (1)
im Innenhochdruckumformwerkzeug gelocht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Einziehvorgang mittels einer sich an eine an der
Stirnseite (6) des Lochstempels (7) ausgebildete Schneid-
kante (19) anschließende Folgekontur des Lochstempels (7)
erfolgt.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Hohlprofilmaterial des Hohlprofilabschnitts (29)
in eine ringförmig umlaufende Aussparung (27) des Rohr-
25 stückes (9), die zu dessen Stirnseite (28) hin offen ist,
eingezogen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 dass das Hohlprofilmaterial derart eingezogen wird, dass
es hinterschnittene Flächen (33) der Aussparung (27) des
Rohrstückes (9) hintergreift.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Hohlprofil (1) unter Bildung gleich großer Lö-
cher (8) gelocht wird.

5

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Hohlprofil (1) unter Bildung unterschiedlich
großer Löcher (8) gelocht wird, wobei das größere Loch
10 derart bemessen ist, dass dessen Lochrand (12) bündig mit
der Innenseite (16) des Rohrstückes (9) abschließt, und
dass nur auf Seiten des kleineren Loches das Hohlprofil-
material eingezogen wird, wobei der Lochdurchmesser und
15 der das Hohlprofilmaterial tragende Hohlprofilabschnitt
(23) so bemessen sind, dass sich dieser nach dem Einzug
zumindest über die gesamte Länge des Rohrstückes (9) hin-
weg erstreckt.

Blatt 1/3

Fig. 1

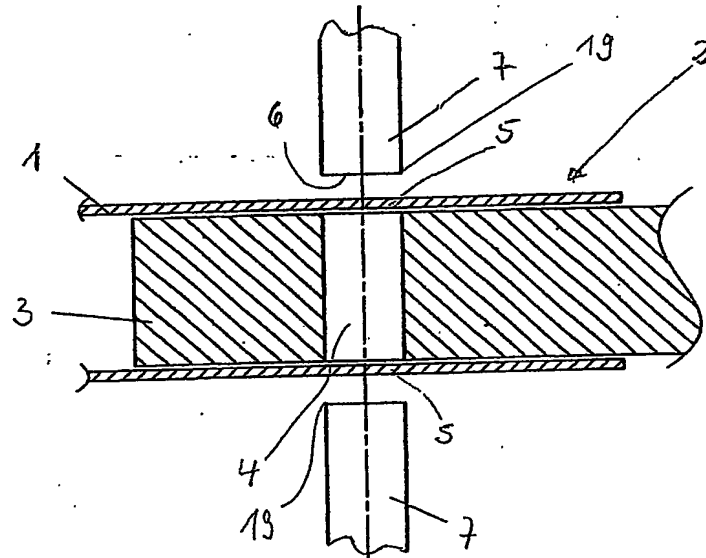
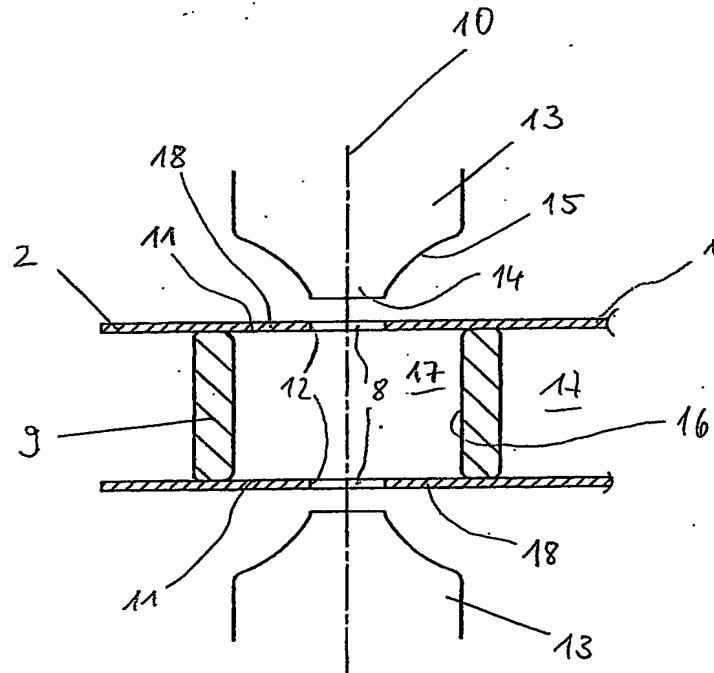


Fig. 2



Blatt 2/3

Fig. 3

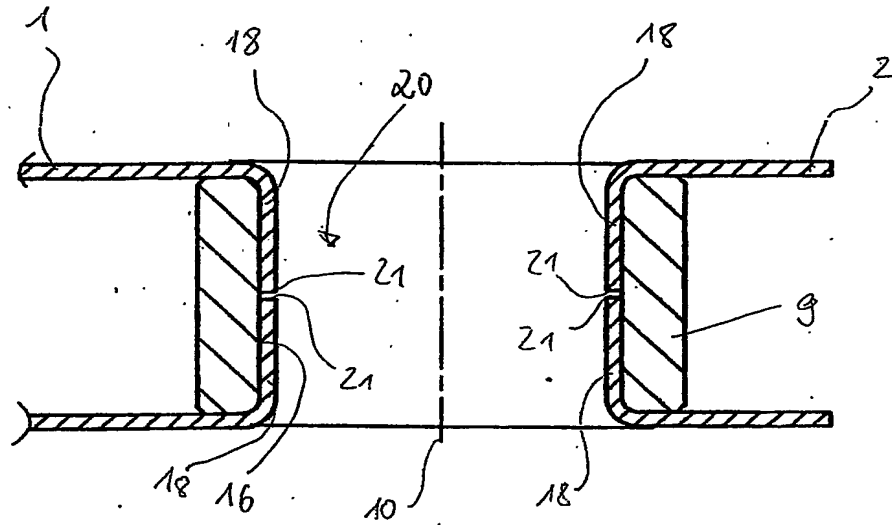
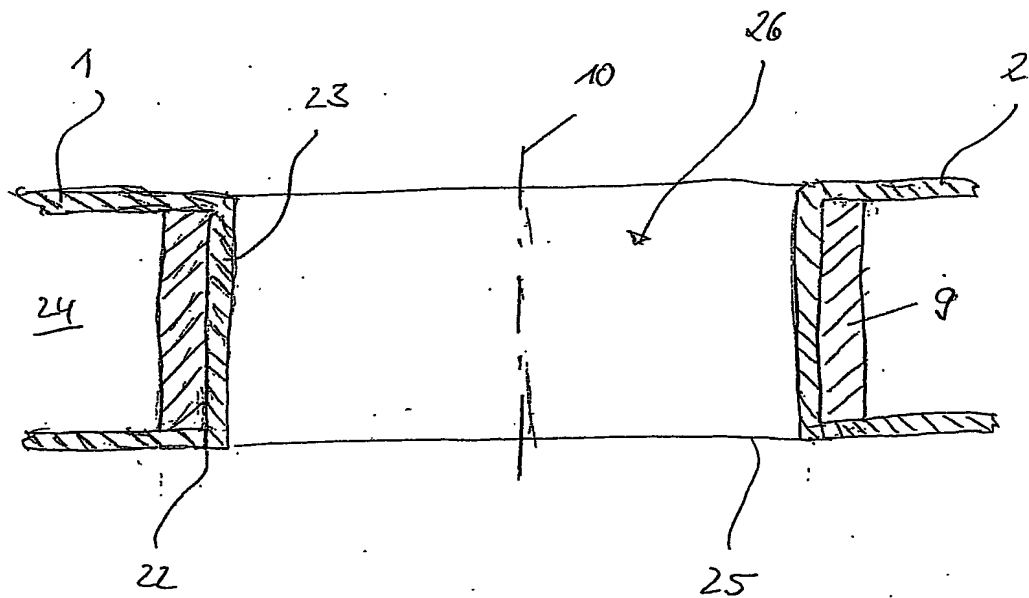


Fig. 4



Blatt 3/3

Fig. 5

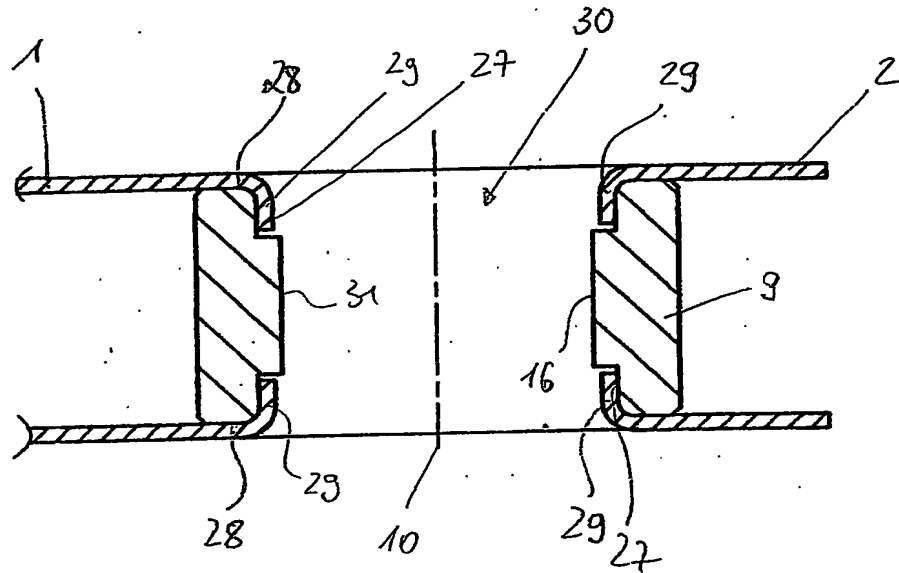
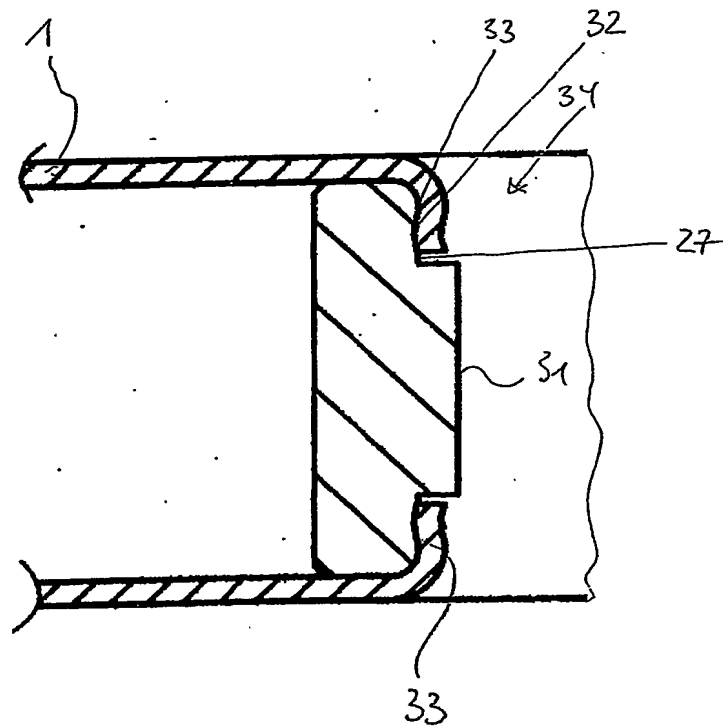


Fig. 6



DaimlerChrysler AG

Lierheimer

04.07.2003

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Durchzuges (20, 26, 30) an Hohlprofilen (1), wobei ein Rohrstück (9) in das Hohlprofil (1) eingeschoben und so darin platziert wird, dass es die Stelle des zu erzeugenden Durchzuges (20, 26, 30) coaxial umgibt. Anschließend wird das Hohlprofil (1) an dieser Stelle mittels eines Werkzeuges von außen nach innen unter Bildung des Durchzuges (20, 26, 30) beaufschlagt. Um in relativ einfacher Weise einen Durchzug (20, 26, 30) an Hohlprofilen (1) zu ermöglichen, der auch bei geringer Wandstärke des Hohlprofils (1) hohen Steifigkeitsansprüchen genügt, wird vorgeschlagen, dass zuerst aus dem Hohlprofil (1) zwei gegenüberliegende Löcher (8) ausgestanzt werden, von denen zumindest eines einen Durchmesser besitzt, der kleiner ist als der des zu erzeugenden Durchzuges (20, 26, 30), dass danach das Rohrstück (9) in das Hohlprofilinnere (17) eingeführt wird, so dass es dort coaxial zur gemeinsamen Achse (10) der Löcher (8) zu liegen kommt und dass anschließend das Hohlprofilmaterial des zwischen dem Lochrand (12) und der Innenseite (16) des Rohrstückes (9) befindlichen Hohlprofilabschnitts (18, 23, 29) bis zur flächigen Anlage an der Innenseite 16 des Rohrstückes (9) in das Hohlprofilinnere (17) mittels zumindest eines Stempels (7, 13) eingezogen wird.

(Fig. 3)

P802659/DE/1 L: 24.6.03

Fig. 3

